

顔を逆さにすると見分けにくくなる仕組み



菅生 康子

すがせ やすこ
y-sugase@aist.go.jp

ヒューマンライフテクノロジー研究部門
システム脳科学研究グループ
主任研究員
(つくばセンター)

神経細胞の活動計測などの神経科学的手法を用いて、認知や記憶にかかわる脳の情報処理を調べています。認知症を理解するための情報を提供し、認知症患者および介護者のクオリティ・オブ・ライフを向上するための技術開発につなげたいと思います。

関連情報：

● 共同研究者

松本 有央 (産総研)、大山 薫 (筑波大学)、河野 憲二 (京都大学)

● 参考文献

Y.Sugase-Miyamoto *et al.* : *J Neurosci.*, 34, 12457-69 (2014).

● プレス発表

2014年10月10日「上下逆さに顔を見せると見分けの能力が低下する仕組みを解明」

● この研究開発は、文部科学省 科研費補助金 新学術領域研究「スパースモデリングの深化と高次元データ駆動科学の創成」(平成26年度)、新学術領域研究「学際的研究による顔認知メカニズムの解明」(平成20～24年度) および若手研究B (平成22～24年度) の支援を受けて行っています。

顔からその人が誰でどのような気持ちかを認識することは脳の重要な機能の一つです。認知症などによるそのような機能の低下を抑止する策を見いだすためには、その脳内メカニズムを解明することが重要になります。私たちは今回、顔を逆さにすると側頭葉の神経細胞はそれが顔であることは捉えるにも関わらず、個体や表情についての情報量が減ることを動物実験によって発見しました。

逆さ提示が神経細胞に与える影響

顔を見て反応する脳の部位はヒトとサルで似ていること、顔の要素の形の情報は側頭葉で処理されることがわかっています。私たちは今回、複数の個体と表情からなるヒトとサルの顔画像と単純図形をサルに提示しながら、側頭葉視覚連合野の単一神経細胞の活動を記録しました。その結果、顔を見るとまずヒトかサルか図形かを判別し、それに遅れて個体や表情の情報を処理していることがわかりました。さらに顔を逆さに提示した場合、神経細胞が処理する情報のうち、顔の個体や表情の情報量のみが減少することがわかりました。一方で、ヒトかサルか図形かを分類する情報量は正立でも逆さでも差がありませんでした。

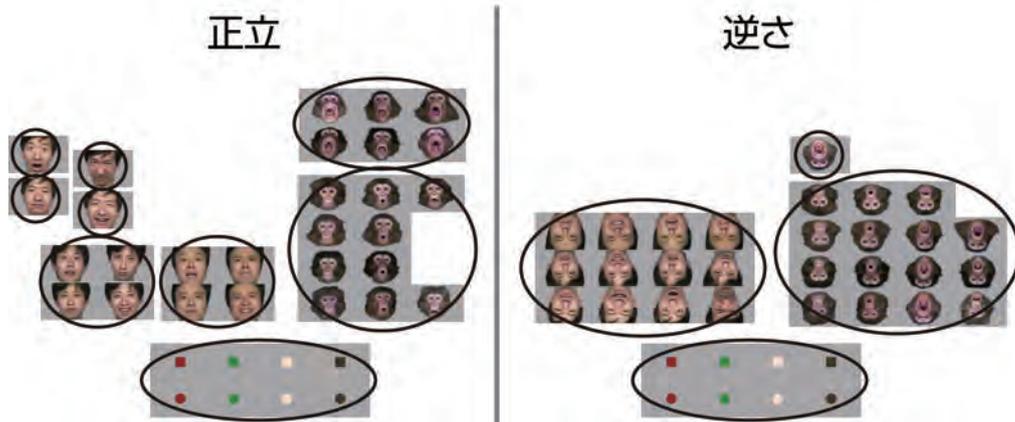
図に119個の神経細胞の活動に対するクラスター分析の結果を示します。正立でも逆さでもヒトとサルと図形とは分かれていて、大まかな分類は影響を受けないことがわかりました。しかし、個体や表情については、正立顔画像ではヒトが個体ごとに分かれ、サルでは口を開け

ているか開けていないかで分かれた(図左)のに対し、逆さ顔画像では、ヒトの個体やサルの表情によって分かれませんでした(図右)。

これらの結果は、側頭葉視覚連合野の神経細胞は、逆さ顔を見た時、顔であるという情報は処理できるが、個体や表情についての情報の処理は困難になることを示しています。顔を逆さにすることで顔についての異なるレベルの分類情報(ヒトかサルか図形か、どの個体・表情か)に異なる影響を与えたことは、これら2種類の情報が別の仕組みで処理されることを示しています。さらに解析を進めたところ、ヒトかサルかといった大まかな分類に貢献する神経細胞と逆さ顔の影響を受ける神経細胞が異なる可能性があることがわかりました。

今後の予定

今後は顔認知の仕組みの解明に迫るため、今見ている顔と記憶から想起された顔とを照合する仕組みを、神経細胞の活動を調べることで明らかにしていきます。



119個の神経細胞の活動のクラスター分析の結果(2次元平面における概念図)
神経活動の類似度が高い画像群が一つのクラスター(黒丸)として示されている。